

02P06973



83

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 197 04 119 C 1

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 R 25/00
G 02 C 11/06

②① Aktenzeichen: 197 04 119.1-31
②② Anmeldetag: 4. 2. 97
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 1. 10. 98

DE 197 04 119 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Siemens Audiologische Technik GmbH, 91058
Erlangen, DE

⑦④ Vertreter:

Epping, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 82131
Gauting

⑦② Erfinder:

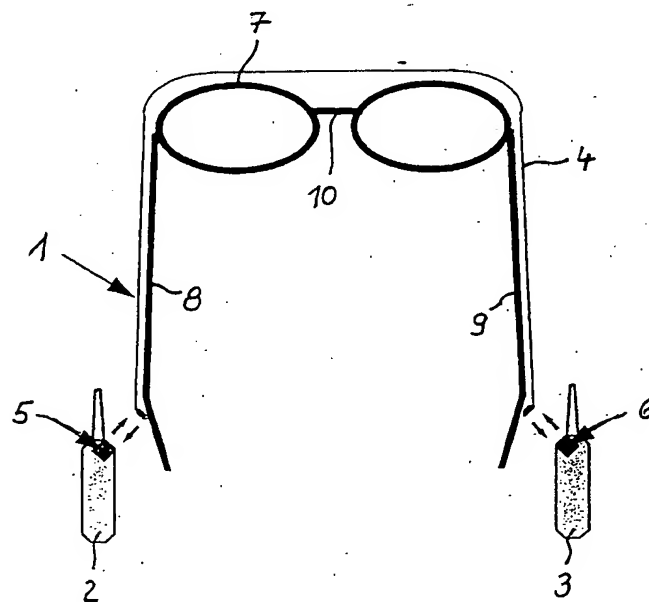
Martin, Raimund, Dipl.-Ing., 91330 Eggolsheim, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 1 95 23 552 C1
DE 23 60 342 C2
DE 37 05 478 A1
DE 35 08 830 A1
DE 30 32 311 A1
DE-GM 76 15 686
CH 6 00 727 A5
EP 02 19 026 A1

⑤④ Schwerhörigen-Hörhilfe

⑤⑦ Zum binauralen Hören umfaßt die am Kopf tragbare
Hörhilfe (1) den Ohren zugeordnete Hörhilfegeräte (2, 3),
wobei wenigstens eines der Hörhilfegeräte eine Sende-
einrichtung und das zweite Hörhilfegerät eine Empfangs-
einrichtung für eine optische Signalübertragung von dem
ersten Hörhilfegerät zu dem zweiten Hörhilfegerät auf-
weist.



DE 197 04 119 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schwerhörigen-Hörhilfe, bestehend aus zwei am Kopf tragbaren Hörhilfegeräten, die zur Schallversorgung des Gehörs im Bereich der beiden Ohren angeordnet sind, wobei Schallanschlüsse von den Hörhilfegeräten in die Ohrkanäle geführt sind und zwischen den beiden Hörhilfegeräten eine Signale übertragende Verbindung besteht.

Die Fähigkeit, sich in lauter Umgebung auf einen Sprecher konzentrieren und andere Störschallquellen unterdrücken zu können, beruht zu einem großen Teil auf dem binauralen (zweiohrigen) Hören. Patienten, die unter Schwerhörigkeit leiden, sollten deshalb möglichst an beiden Ohren mit Hörhilfen versorgt werden. Für Schwerhörige mit asymmetrischer Schwerhörigkeit werden Hörhilfen angeboten, wobei in der Nähe des einen Ohres ein Mikrofon angebracht wird, während dem anderen Ohr zusätzlich zum üblichen Schall noch die am schwerhörigen Ohr aufgenommenen und verstärkten Signale zugeführt werden. Dazu sind aber in jedem Fall Verbindungen von einem Ohr zum anderen erforderlich.

Bei der Ausgestaltung der Schwerhörigen-Hörhilfe als Hörbrille werden Leitungen über den Brillenrahmen geführt (DE-GM 76 15 686). Dazu ist es aber notwendig, daß die Leitungen über die Brillenscharniere laufen. Diese Knickstellen sind aber Quellen für Defekte, weil die Leitungen im Gebrauch gebogen werden und/oder störanfällige Kontakte geschaffen werden müssen. Andererseits ist es für den Schwerhörigen lästig, elektrische Leitungen auf anderem Wege von einem Ohr über den Kopf hinweg zum anderen Ohr zu haben. Dabei kommt hinzu, daß diese elektrischen Leitungsverbindungen zwischen der Hörhilfe des einen Ohres und der Hörhilfe des anderen Ohres sehr störanfällig gegenüber elektromagnetischen Feldern sind, die von Störsendern erzeugt werden.

Um eine elektrische Verbindungsleitung bei einer Schwerhörigen-Hörhilfe zwischen einem Mikrofon auf der einen Seite und einem Hörer auf der anderen Seite des Kopfes eines asymmetrisch Schwerhörigen vermeiden zu können, ist es aus der DE 23 60 342 C2 bekannt, daß jedem Ohr ein am Kopf zu tragender Hörgeräteaufbau zugeordnet ist und daß dabei in dem einen Aufbau der Hörer und im anderen Aufbau das Mikrofon durch eine Induktionsspule ersetzt ist. Diese gegenüber elektromagnetischen Feldern sehr störepfindliche Anordnung läßt sich durch Verwendung zweier, hinter dem Ohr zu tragender Hörgeräte realisieren, von denen eines durch Austausch des Hörers gegen eine Induktionsspule modifiziert ist. Eine andere Möglichkeit besteht in der Verwendung einer Hörbrille, bei welcher in jedem Bügel ein Hörgerät untergebracht ist. Auch bei dieser Anordnung wird auf einer Seite der Hörer gegen die Induktionsspule ausgetauscht und auf der anderen Seite ist das Hörgerät zur Aufnahme über die Induktionsspule umgeschaltet bzw. fest mit der Spule statt mit dem Mikrofon verdrahtet.

Aus der DE 195 23 552 C1 ist ein im Gehörgang tragbares, programmierbares Hörhilfegerät bekannt, wobei zum Datenaustausch zwischen einem Sender eines externen Hörhilfeprogrammiersystems und einem Empfänger des Hörhilfegerätes eine drahtlose Signalübertragung mittels einer Infrarot-Sende-/Empfangseinrichtung vorgesehen und wobei der Empfänger in einem als Handhabe ausgebildeten freien Ende eines elektrischen Anschlußmittels des Hörhilfegerätes angeordnet ist.

Zur Versorgung Hörgeschädigter mit unsymmetrischen Hörverlusten wird einerseits das CROS-(Contralateral Routing Of Signal) Verfahren (das Herüberführen eines Schall-

signals von einer Kopfseite zur anderen) angewandt. Zur Verbesserung der Verständlichkeit bei einer Ansprache des Hörgeschädigten auf dessen besonders geschädigter Ohrseite wird der Schall deshalb am tauben Ohr vom Mikrofon des Hörgerätes aufgenommen und dem gut hörenden, offen bleibenden Ohr der anderen Kopfseite dargeboten. So kann dem gut hörenden Ohr der durch die Schalleinwirkung des Kopfes fehlende Anteil der hohen Frequenzen zugeführt werden und er wird dem Schall überlagert, den das Ohr wegen des offenen Gehörganges unmittelbar aus dem Schallfeld empfängt. Auf diese Weise kann der halbseitig Taube z. B. bei Unterhaltungen in einer Tischrunde den an der tauben Seite sitzenden Nachbar besser verstehen.

Im allgemeinen wird das CROS-Verfahren vor allem auch denjenigen Hörgeschädigten empfohlen, deren Hörverlust auf den oberen Sprachfrequenzbereich beschränkt ist. Bei der Versorgung mit einem Hörgerät wird dann der Kopfschatten dafür ausgenutzt, das Mikrofon und den Hörer akustisch voneinander zu trennen. Die Verstärkung des Hörgerätes bei den hohen Frequenzen kann dann weiter als üblich heraufgesetzt werden, ohne daß eine akustische Rückkopplung störend wird. Anstelle eines dicht sitzenden Ohrpaßstückes kann der Gehörgang nach außen offen bleiben. Der Schall, den der Hörer erzeugt, wird diesem Gehörgang über eine akustische Leitung zugeführt.

Ferner ist das BICROS-Verfahren für unsymmetrisch Schwerhörende bekannt, welche auch einen relativ großen Hörschaden auf dem besser hörenden Ohr haben. Hier werden zwei Mikrofone verwendet, die sich in der Nähe jedes Ohreinganges befinden und die an einen einzigen Verstärker angeschlossen werden. Der Hörer gibt den Schall an den mit dem Ohrpaßstück verschlossenen Gehörgang des besser hörenden Ohres ab. Die für das BICROS-Verfahren geeignete Schwerhörigen-Hörhilfe ist noch mit einem Wahlschalter versehen, mittels dem entweder alle Mikrofone gemeinsam oder jedes für sich an den Eingang des Verstärkers anschließbar sind. So kann der Schwerhörende nicht nur das BICROS-Verfahren ausnutzen, sondern auch die Hörhilfe wie ein normales Hörgerät schalten, wenn er das an der schlechter hörenden Seite sitzende Mikrofon außer Betrieb setzt.

Schließlich sind Signalverarbeitungssysteme für binaurale Hörhilfen bekannt ("Psychoacoustics, Speech and Hearing Aids", B. Kollmeier, Verlag World Scientific 1995, Seite 246), denen die Schallsignale bzw. daraus gewonnene Kenngrößen von am rechten und linken Ohr getragenen Hörhilfegeräten zugeführt werden. In diesen Systemen werden durch Vergleich, Korrelation usw. Parameter errechnet, die dann die weitere Signalverarbeitung in dem einen oder anderen oder in beiden Hörhilfegeräten beeinflussen. Damit kann die Unterdrückung von Störgeräuschen, beispielsweise durch automatische Adaption von Filterbänken an die jeweils aktuelle Störgeräuschkulisse, aus bestimmten Raumrichtungen verbessert oder auftretender Hall reduziert werden. Diese Systeme erfordern eine bidirektionale Kommunikation zwischen den beidseits am Kopf getragenen Hörhilfegeräten.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schwerhörigen-Hörhilfe der eingangs genannten Art weiter zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird dies erreicht durch eine Hörbrille mit auf die beiden Brillenbügel verteilten Hörhilfegeräten, wobei wenigstens eines der Hörhilfegeräte eine Sendeeinrichtung und das zweite Hörhilfegerät eine Empfangseinrichtung für eine optische Signalübertragung von dem ersten Hörhilfegerät zu dem zweiten Hörhilfegerät aufweist und wobei zur Unterstützung der Signalübertragung zwischen den Send- und Empfangseinrichtungen ein Lichtleiter über die Brillenbügel und über das Brillenmittelteil geführt ist.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß eine elektrische Leitungsverbindung zwischen den beiden Hörhilfegeräten der am Kopf tragbaren Schwerhörigen-Hörhilfe entfällt und daß die vorgesehene optische Signalübertragung gegenüber elektromagnetischen Störfeldern störungsempfindlich ist (EMV-geschützt). Bei der erfindungsgemäßen Hörbrille ist von Vorteil, daß keine festen Verbindungen zwischen dem Brillengestell und den Hörhilfegeräten erforderlich sind. Die Informationsübertragung von der Sendeeinrichtung des einen Hörhilfegerätes zur Empfangseinrichtung des Hörhilfegerätes der anderen Kopfseite kann in analoger oder in digital kodierter Form erfolgen, wobei eine hohe Datenrate möglich ist.

In vorteilhafter Ausführung erfolgt bei der Schwerhörigen-Hörhilfe nach der Erfindung die Informationsübertragung durch Infrarotlicht. Das sendende Hörhilfegerät umfaßt eine IR-Sendeeinrichtung, z. B. als IR-Diode, während das empfangende Hörhilfegerät mit einer IR-Empfangseinrichtung, z. B. einem IR-Transistor oder einer Fotozelle oder einer Si-Empfangsdiode, ausgerüstet ist.

Für eine bidirektionale Signalübertragung ist in jedem Hörhilfegerät eine Sende- und Empfangseinrichtung vorgesehen.

Die erfindungsgemäße Schwerhörigen-Hörhilfe ist für Hörhilfen zum binauralen Hören nach dem CROS- oder BICROS-Verfahren geeignet. Dabei können die bei höheren Verstärkungen auftretenden Rückkopplungen zwischen den Schallwandlern vermieden werden. Außerdem wird das Richtungshören z. B. durch den Einsatz von Richtmikrofonen weiter verbessert.

Für die bidirektionale Kommunikation zwischen am rechten und am linken Ohr zu tragenden Hörhilfen ist nach der Erfindung vorgesehen, daß die von den Mikrofonen der Hörhilfen aufgenommenen Schallsignale, oder die daraus abgeleiteten Steuersignale über die optische Signalübertragung zur bidirektionalen Kommunikation zwischen den Hörhilfen übertragbar sind.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Patentansprüchen.

In der Zeichnung ist eine erfindungsgemäße Schwerhörigen-Hörhilfe als Hörbrille schematisch dargestellt.

Die in der Zeichnung dargestellte, am Kopf tragbare Schwerhörigen-Hörhilfe 1 ist als Hörbrille 7 zum binauralen Hören ausgebildet. Die Hörbrille 7 umfaßt ein die Augenfassung tragendes Brillenmittelteil 10, an das die Brillenbügel 8, 9 seitlich angelenkt sind. Insbesondere im Bereich der Bügelenden und in der Nähe der Ohren trägt die Hörbrille 7 Hörhilfegeräte 2, 3. Dabei können die Hörhilfegeräte entweder an die Brillenbügel angesetzt werden oder die Bauteile der Hörhilfegeräte in den behälterförmig ausgebildeten Brillenbügeln untergebracht sein. Zur Unterstützung der optischen Signalübertragung zwischen Sende- und Empfangseinrichtungen 5, 6 der Hörhilfegeräte ist ein Lichtleiter 4 vorgesehen, der in den Brillenbügeln 8, 9 und über das Brillenmittelteil 10 geführt ist.

In der CROS-Ausführung ist es ausreichend, wenn das eine Hörhilfegerät ein Mikrofon aufweist und wenn die von diesem Mikrofon abgegebenen Schallsignale auf das andere Hörhilfegerät übertragen werden, das dann wenigstens einen Verstärker und einen Hörer umfaßt, dessen Schallsignale dem Ohr zugeführt werden, das dem zweiten Hörhilfegerät zugeordnet ist.

In der BICROS-Ausführung umfaßt jedes Hörhilfegerät 2, 3 ein eigenes Mikrofon, wobei die Schallsignale desjenigen Gerätes, das dem stärker geschädigten Ohr zugeordnet ist, auf die Signalverarbeitung des anderen Gerätes, welches

dem besser hörenden Ohr zugeordnet ist, übertragbar sind.

Nach der Erfindung umfaßt wenigstens eines der Hörhilfegeräte 2 bzw. 3 eine Sendeeinrichtung und das andere Hörhilfegerät eine Empfangseinrichtung für die optische Signalübertragung von dem ersten Hörhilfegerät zu dem zweiten Hörhilfegerät.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel ist in jedem Hörhilfegerät 2, 3 für eine bidirektionale Signalübertragung eine Infrarot-Sende- und -Empfangseinrichtung 5, 6 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Schwerhörigen-Hörhilfe, bestehend aus zwei am Kopf tragbaren Hörhilfegeräten, die zur Schallversorgung des Gehörs im Bereich der beiden Ohren angeordnet sind, wobei Schallanschlüsse von den Hörhilfegeräten in die Ohrkanäle geführt sind und zwischen den beiden Hörhilfegeräten eine Signale übertragende Verbindung besteht, **gekennzeichnet durch eine Hörbrille (7) mit auf die beiden Brillenbügel (8, 9) verteilten Hörhilfegeräten (2, 3), wobei wenigstens eines der Hörhilfegeräte (2) eine Sendeeinrichtung und das zweite Hörhilfegerät (3) eine Empfangseinrichtung für eine optische Signalübertragung (4) von dem ersten Hörhilfegerät (2) zu dem zweiten Hörhilfegerät (3) aufweist und wobei zur Unterstützung der Signalübertragung zwischen den Sende- und Empfangseinrichtungen (5, 6) ein Lichtleiter (4) über die Brillenbügel (8, 9) und über das Brillenmittelteil (10) geführt ist.**
2. Schwerhörigen-Hörhilfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Hörhilfegerät (2) einen Lichtsender und das zweite Hörhilfegerät (3) einen Lichtempfänger aufweist.
3. Schwerhörigen-Hörhilfe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender ein im infraroten Frequenzbereich emittierendes LED ist und der Lichtempfänger aus einer Fotozelle, einer Empfangsdiode oder einem IR-Transistor besteht.
4. Schwerhörigen-Hörhilfe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch, gekennzeichnet, daß in jedem Hörhilfegerät (2, 3) für eine bidirektionale Signalübertragung eine Infrarot-Sende- und -Empfangseinrichtung (5, 6) vorgesehen ist.
5. Schwerhörigen-Hörhilfe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als optische Signalübertragung (4) zwischen den Infrarot-Sendeeinrichtungen und den zugehörigen Infrarot-Empfangseinrichtungen der Hörhilfegeräte (2, 3) ein Lichtleiter vorgesehen ist.
6. Schwerhörigen-Hörhilfe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über die Signalübertragung (4) zwischen den Hörhilfegeräten (2, 3) Informationen in analoger oder digital kodierter Form übertragbar sind.
7. Schwerhörigen-Hörhilfe nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß über die optische Signalübertragung (4) zwischen den Hörhilfegeräten (2, 3) Steuersignale übertragbar sind.
8. Schwerhörigen-Hörhilfe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß für eine binaurale Signalverarbeitung aus den Schallsignalen der Mikrofone abgeleitete Signale und Steuerbefehle über die optische Signalübertragung (4) übertragbar sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

